

Upaya Kultivasi Jamur Morel (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) dari Kawasan Lembang, Jawa Barat dan Optimasi Pertumbuhannya dengan Menggunakan Media Pati

*Attempt of Morel Mushroom (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) Cultivation from Lembang Area, West Java and Media Optimization using Starch*

Wicaksono A¹, Raihandhany R^{1,2}, Aryantha INP^{2,3}

¹Yayasan Generasi Biologi Indonesia. Jl. Swadaya Barat No. 4, Gresik 61171, Jawa Timur, Indonesia.

²Sekolah Ilmu dan Teknologi Hayati, Institut Teknologi Bandung. Jl. Ganesha No. 10-12, Bandung 40135, Jawa Barat, Indonesia.

³Pusat Penelitian Biosains dan Bioteknologi, Institut Teknologi Bandung. Jl. Ganesha No. 10-12, Bandung 40135, Jawa Barat, Indonesia.

Wicaksono A, Raihandhany R, Aryantha INP. 2021. Upaya kultivasi jamur Morel (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) dari kawasan Lembang, Jawa Barat, dan optimasi pertumbuhannya dengan menggunakan media pati. Jurnal Mikologi Indonesia 5 (1): 7-15. doi:10.46638/jmi.v5i1.165.

Abstrak

Jamur morel (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) memiliki nilai gizi yang baik dan bernilai jual tinggi dari segi industri kuliner. Di Indonesia, jamur ini telah ditemukan di kawasan Gunung Rinjani, Nusa Tenggara Barat, dan di kawasan Lembang, Jawa Barat, yang menjadi spesimen dalam penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mencoba menginokulasi jamur morel pada media kultur murni, media bibit induk, dan media tanam. Kemudian pertumbuhan miselia dan laju tumbuhnya diamati pada media karbohidrat yang dibuat dari tepung terigu, beras, maizena, dan tapioka pada cawan Petri. Kultur murni dengan menggunakan media agar dekstroza kentang di cawan Petri telah membuahkan hasil, sebagaimana jamur morel telah membentuk miselia dan sklerotia pada media kultur. Hasil positif juga ditemukan pada tahap lanjutan, yaitu kultur bibit induk dengan media buah kapuk dan dedak. Akan tetapi, upaya kultur di baglog berisi media tanah kompos belum membuahkan hasil, sehingga perlu diteliti lebih lanjut dan dilakukan optimasi. Pada percobaan optimasi media karbohidrat, miselia jamur morel tumbuh paling baik pada media tepung terigu, kemudian tepung beras, dan paling sedikit pada tepung maizena. Miselia tidak tumbuh pada media tepung tapioka.

Kata Kunci: Ascomycota – budidaya jamur – jamur pangan – kompos - Morchellaceae

Abstract

Morel mushroom (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) contains high nutritional values and highly valuable in the culinary industry. In Indonesia, this mushroom has been discovered in Mount Rinjani, West Nusa Tenggara, and in the Lembang area, West Java. This study aims to isolate the tissue of the fruiting body of morel for pure culture, continued by preparation of the starter culture, and cultivation in the compost media. The specimen was taken from the Lembang area, West Java. Later, the mycelial growth and its growth rates were observed on the carbohydrate media made from wheat flour, rice flour, corn starch, and tapioca flour on the Petri dishes. The pure culture with the potato dextrose agar medium has succeeded, as the mushroom has developed the mycelia and sclerotia on the culture media surface. The positive result was also acquired in the next stage, the primary inoculum culture with the media made from the kapok tree fruit and rice bran. However, the cultivation attempt on the growing media with the compost-soil mixture was failed. Therefore a

Dikirimkan 10 Maret 2021, Diterima 30 Juni 2021, Terbit online 31 Juli 2021

Corresponding Author: Adhityo Wicaksono, e-mail: adhityo.wicaksono@gmail.com; I Nyoman Pugeg Aryantha – e-mail: nyoman@sith.ac.id

follow-up study and media optimization will be required in the future. On the starch optimization media experiments, the morel mycelia grew best on the wheat flour media, followed by the rice flour, and the least was on the corn starch. No mycelial growth was observed on the tapioca flour media.

Key words: *Ascomycota – compost – edible mushroom – Morchellaceae – mushroom breeding*

Pendahuluan

Jamur morel (*Morchella esculenta* (L.) Pers.) merupakan jamur pangan yang bernilai tinggi di dunia kuliner dan juga karena memiliki kandungan nutrisi yang tinggi. Jamur ini memiliki daerah distribusi yang tersebar dari beberapa daerah dengan negara empat musim seperti Amerika Serikat, Kanada (Kuo *et al.*, 2012), negara-negara Eropa (Kuo *et al.*, 2012; Richard *et al.*, 2014), Nepal (Devkota, 2008; Paul, *et al.* 2018), dan Tiongkok (Du *et al.*, 2012; Du *et al.*, 2019) yang terletak di belahan bumi utara, hingga Selandia Baru (Buchanan & May, 2003). Jamur marga *Morchella* (kelas Ascomycota, bangsa Pezizales, suku Morchellaceae) ini dapat tumbuh membentuk asosiasi dengan tumbuhan sebagai mikoriza, misal *Morchella esculenta* var. *rotunda* (Pers.) Pers. dan *M. elata* Fr. yang dapat membentuk sklerotia ektomikoriza pada pohon *Picea abies* (L.) H.Karst. (Buscot & Kotke, 1990; Buscot, 1994). Namun sifat ini ternyata adalah mikoriza fakultatif, sebagaimana yang dilaporkan oleh Buscot (1993) bahwa *M. esculenta* bisa tumbuh terpisah sebagai jamur saprofit maupun sebagai ektomikoriza.

Jamur morel memiliki kandungan nutrisi yang tak kalah baiknya dengan jamur konsumsi lain (Data: USDA National Nutrient Database, NutritionValue.org). Dibandingkan jamur lain, seperti jamur tiram (*Pleurotus ostreatus* (Jacq.) P. Kumm, kancing (*Agaricus bisporus* (J.E. Lange) Imbach), shiitake (*Lentinula edodes* (Berk.) Pegler), dan enoki (*Flammulina velutipes* (Curtis) Singer, kadar kalori jamur morel tergolong rendah, senilai 31 kalori, nomor dua dari jamur kancing yang memiliki 22 kalori. Jamur morel juga tinggi kandungan lemak tak jenuh (mono dan poli), protein, vitamin D, kalsium, zat besi, dan kalium.

Selain itu, jamur morel juga memiliki kemampuan mengikat radikal bebas (antioksidan), antimikrobia, antiperadangan antitumor, dan pemicu sistem imun manusia (Bulam *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan prospek luar biasa jamur morel dalam peningkatan ketahanan pangan dan nutrisi di Indonesia bila berhasil dibudidayakan. Ditinjau dari segi kuliner, jamur ini memiliki nilai yang sangat tinggi. Sebanyak satu kg jamur segar beku bernilai seharga hingga IDR 2,5 juta (data: Tokopedia.com, tanggal akses 9 Maret 2021) dan satu kg jamur kering seharga sekitar USD 250 atau IDR 3,6 juta (data: Alibaba.com, tanggal akses 9 Maret 2021). Jamur ini memiliki tekstur kenyal seperti jamur kuping, dan pada jamur kering yang direndam dengan air, memiliki cita rasa seperti daging asap.

Repin (1901) melaporkan bahwa *M. esculenta* telah berhasil dikultur sejak 1901 dalam upaya kultur jamur morel di pot bunga pada lingkungan gua yang ditanam sembilan tahun sebelumnya, yaitu pada 1892. Hingga saat ini, budidaya morel dalam skala massal telah dilaporkan di beberapa tempat di Amerika Serikat, sebagaimana disebutkan pada laman daring Mycopia (Gourmet Mushroom Inc.) (2017) dan Fungi Ally (2021). Sebelumnya, meski belum tertulis di artikel ilmiah, telah tertulis di artikel Pusat Unggulan IPTEK, RISTEKBRIN (2019) bahwa jamur morel dari Gunung Rinjani berhasil dikultur pada media selektif Pachlewski (P5), agar kentang dekstroza (PDA), agar ekstrak malt dan glukosa (MEGA), dan agar ragi, ekstrak malt, dan pepton (YMEPA), yang kemudian sklerotianya berhasil dikultur pada media berbahan dasar jagung dan gandum. Dalam penelitian lain skala laboratorium oleh Min *et al.* (2020), kultur murni morel (digunakan *M. esculenta*, *M. sextelata* M. Kuo, *M. conica* Pers., *M. importuna* M. Kuo, O'Donnell & T.J. Volk, dan *M. crassipes* (Vent.) Pers.) juga dilakukan dengan media PDA. Dalam skala budidaya, morel telah berhasil dibudidayakan di Tiongkok, seperti laporan oleh Liu *et al.* (2017). Media yang digunakan

adalah agar kentang dekstrosa dan agar kentang dekstrosa humus untuk kultur murni, lalu biji gandum (46%), gabah gandum (20%), dedak gandum (18%), serbuk kayu (10%), gipsum (1%), endapan kalsium karbonat (1%), dan humus (4%) untuk media induk. Akan tetapi, untuk penanaman dalam skala massal hanya disebutkan bahwa morel disebar ke media tanah yang gembur (berpori dan aerob), diberi kapur untuk menjaga pH, suhu dijaga di bawah 20°C dan kelembaban relatif 50–70 %. Selain itu, morel budidaya yang disebutkan Liu *et al.* (2017) ini bukanlah *M. esculenta*. Lalu pada percobaan lain, morel (morel yang digunakan hanya teridentifikasi sebagai *Morchella* spp.) dikultur pada campuran serbuk kayu (74%), dedak gandum (20%) KH_2PO_4 (1%), MgSO_4 1%, tanah tempat morel ditemukan (1%), gipsum (1%), kapur (1%), dan $\text{Ca}(\text{H}_2\text{PO}_4)_2$ 1% (He *et al.*, 2018).

Laporan penelitian dalam artikel ini bertujuan menjadi bagian dari salah satu upaya studi preliminer dalam mengkultur jamur morel yang pertama kali di Indonesia. Proses kultur mencakup pengambilan sampel jamur, inokulasi pada media kultur murni dengan medium PDA, dan dilanjutkan dengan kultur bibit induk (*starter*). Dari kultur murni, dilakukan optimasi laju tumbuh pada beberapa variasi tepung sebagai sumber karbohidrat, dan dari bibit induk, dilanjutkan pada kultur di media kompos yang disesuaikan. Penggunaan media kompos dilakukan karena di lapangan, jamur ini ditemukan di tanah, sehingga uji coba dilakukan memakai tanah kompos campuran yang juga menggunakan dedak (tetapi dedak padi, bukan gandum sebagaimana Liu *et al.*, 2017 dan He *et al.*, 2018) dan kapur. Percobaan dilakukan pada lingkungan terkontrol (di laboratorium) untuk melihat kemungkinan pertumbuhan jamur morel. Harapan dari terbitnya tulisan pada artikel ini sebagai landasan bagi para peneliti pada bidang mikrobiologi, khususnya mikologi, dalam upaya mengenal lebih banyak jamur konsumsi di Indonesia untuk ketahanan dan diversifikasi pangan.

Metode Penelitian

Pengambilan sampel dan inisiasi kultur

Spesimen jamur morel Jamur morel diambil di kawasan Observatorium Bosccha, Lembang, Jawa Barat (Koordinat titik sampel: -6.8248748, 107.6162325) pada bulan Desember 2016. Sampel dipetik dari tanah tempat jamur ini tumbuh dan dibawa dengan kantong plastik berlubang dan dibawa ke Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biosains dan Bioteknologi - Gedung Pusat Antar Universitas (PAU), Institut Teknologi Bandung. Sampel dibersihkan dari tanah yang menempel untuk kemudian dipersiapkan untuk kultur murni.

Pembuatan kultur murni dan bibit induk

Pembuatan media yang digunakan untuk inokulasi kultur murni *M. esculenta* yaitu media agar kentang dekstrosa (PDA) yang dibuat dengan 200 g kentang, 20 g dekstrosa, dan 15 g agar yang dibuat di 1 L air, sehingga diperoleh kurang lebih 0.4% pati kentang, 2% dekstrosa, dan 1.5% agar (pH 5.6) (Cappuccino & Sherman, 2014). Bagian terdalam dari sampel jamur morel (agar lebih steril) diambil dengan skalpel steril dan diinokulasi pada media PDA di cawan Petri dalam kondisi steril, di dalam *laminar air flow* dengan pembakar Bunsen. Inkubasi kultur pada kondisi gelap dengan suhu ruang (25–28°C) hingga terlihat pertumbuhan miselium tebal di permukaan media. Kultur murni ini bisa disubkultur lagi (1 bulan sekali) sesuai kebutuhan dengan media PDA, sebagian akan dipindahkan ke media bibit induk, dan sebagian akan dipindahkan ke media uji tepung.

Media bibit induk dibuat dari buah kapuk dengan kapur 2.5%, dedak 5–7%, dan pupuk NPK 1% yang kemudian dicampur dan dimasukkan di wadah selai kaca (diameter tabung 7 cm, tinggi 12 cm) dan kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf dan disimpan pada suhu ruang. Potongan agar berisi miselia jamur morel dari sebagian kultur murni diambil dan dipindahkan ke media bibit induk dalam keadaan steril, di dalam *laminar air flow* dengan pembakar Bunsen. Setelah inokulasi, wadah kaca ditutup plastik transparan

berpori, dan bibit induk disimpan pada rak inkubasi kondisi gelap pada suhu ruang (25-28°C) hingga terlihat pertumbuhan miselium tebal dari luar baglog plastik.

Pengujian di baglog tanah kompos

Media tumbuh jamur berasal dari campuran tanah Lembang (tipe tanah merah) dan kompos daun yang diperoleh dari toko tanaman hias, dan dicampur dengan rasio 1:1 dan 1:2. Kemudian masing-masing campuran ditambahkan dengan dedak 5% dan 1% kapur. Campuran kemudian dimasukkan ke plastik baglog (20×30 cm), kemudian disterilisasi dengan menggunakan autoklaf dan setelahnya, baglog disimpan pada suhu ruang. Satu sendok makan media bibit induk dipindahkan ke masing-masing baglog kultur tanah kompos dalam keadaan steril, di dalam *laminar air flow* dengan pembakar Bunsen (Gambar 1.). Setelah inokulasi, baglog plastik ditutup dengan tutup kapas dengan plastik pelindung berpori, dan disimpan pada rak inkubasi kondisi gelap pada suhu ruang (25-28°C). Perubahan yang terjadi diamati.



Gambar 1. Inokulasi baglog tanah dengan kultur F2 di *laminar air flow*.

Pengujian laju tumbuh pada media karbohidrat/tepung

Kultur murni jamur morel selanjutnya digunakan dalam pengujian laju tumbuh. Media yang digunakan adalah empat macam tepung (tepung terigu, beras, tapioka, dan maizena). Media dibuat dengan cara 50 g tepung dicampur dengan 50 ml (ekuivalen 50 mg) air keran, sehingga didapat 50% berat per volume. Campuran masing-masing dipindahkan ke cawan Petri, disegel dengan plastik parafilm dan kemudian diautoklaf. Dalam kondisi steril (di dalam *laminar air flow* dengan pembakar Bunsen), potongan agar dari kultur murni dipindahkan ke masing-masing media tepung dengan tiga kali pengulangan, dan diamati pertumbuhannya dalam beberapa hari untuk dilihat tepung mana yang memicu pertumbuhan kultur morel paling cepat dengan membandingkan rerata diameter pertumbuhan miselia. Perubahan diameter total koloni miselia dicatat dan dihitung reratanya, dan laju pertumbuhan harian dihitung dengan rumus persamaan berikut:

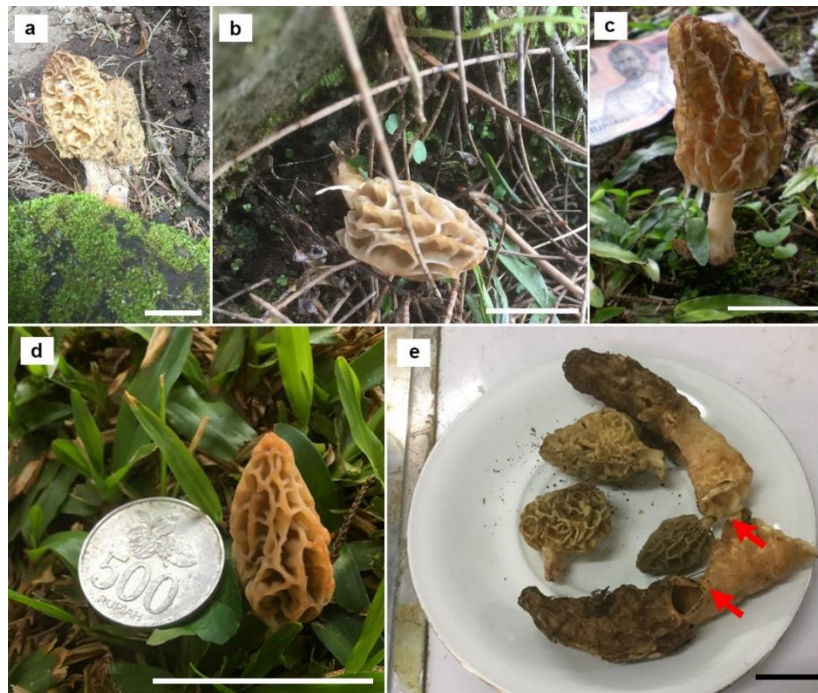
$$V_{\text{tumbuh_harian}} = \frac{\text{Ukuran hari pengukuran} - \text{Ukuran 1 hari sebelumnya}}{2}$$

Hasil dan Pembahasan

Penemuan jamur morel di Observatorium Boscha

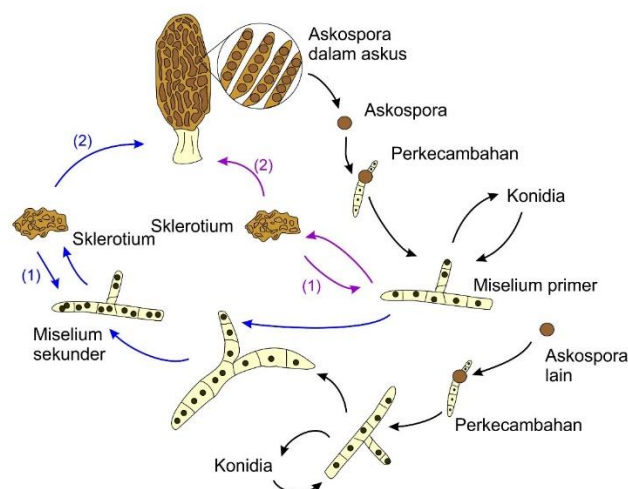
Penemuan jamur morel di Indonesia ini dapat dikatakan tak terduga. Tidak diketahui bagaimana jamur morel ini bisa terdistribusi hingga di Indonesia. Sejauh ini, spesimen jamur morel telah ditemukan di kawasan Lembang, Jawa Barat, tepatnya pada tahun 2009 di kawasan taman parkir sebuah restoran di kawasan Cikole, sekitar Gunung Tangkuban Parahu (observasi personal; I. N. P. Aryantha; Gambar 2c; koordinat lokasi -6.7938251, 107.6540530), kemudian pada tahun 2016 dan 2017 di pelataran Observatorium Bosscha (di penelitian ini; Gambar 2a, b, dan d), dan di kawasan Gunung Rinjani, Lombok, Nusa

Tenggara Barat (Pusat Unggulan IPTEK, 2019; Balai TN Gunung Rinjani, 2021). Jamur yang didapat tersedia dalam berbagai ukuran (sekitar 3,5 cm hingga 12 cm) (Gambar 2e).



Gambar 2a-e. Jamur morel yang ditemukan tumbuh horizontal pada substrat tanah yang menempel di batu (a), gambar diperbesar, dan substrat terlihat banyak ditumbuhi lumut (b). Jamur juga ditemukan pada substrat tanah bebas yang ditumbuhi rumput dan lumut (d), maupun hanya rumput (d). Jamur yang telah dipanen (e), terlihat memiliki rongga (tanda panah merah). Jamur morel yang diambil pada kawasan Observatorium Bosscha, Lembang, Jawa Barat (a, b, d, dan e) dan Cikole (c). Gambar diambil pada Januari 2009 (c), Desember 2016 (a, b, dan e), dan Mei 2017 (d). Garis ukur = 3 cm.

Sebagai ringkasan siklus hidup dari *M. esculenta* untuk acuan studi ini, siklus hidup dimulai dari berkecambahnya askospora pada tempat yang cocok kemudian tumbuh membentuk miselium primer. Selanjutnya pertumbuhan miselium akan terbagi jadi 2 jalur, membentuk sklerotium dan menjadi badan buah jamur morel, atau terjadi plasmogami dengan miselium individu lain menjadi miselium sekunder, sklerotium dan baru menjadi tubuh buah seperti yang dapat diamati pada Gambar 3 (Volk & Leonard, 1990).

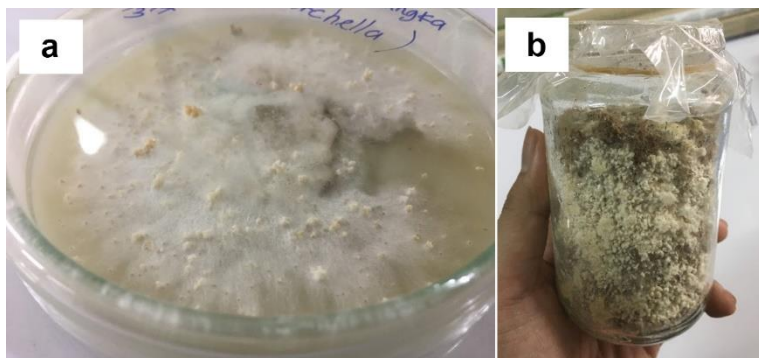


Gambar 3. Siklus hidup jamur morel (*Morchella* spp.). Tanda panah hitam merupakan fase awal, tanda panah ungu merupakan jalur miselium primer menjadi tubuh buah, dan tanda panah biru merupakan jalur

miselium sekunder menjadi tubuh buah. Jalur dari sklerotium: Perkecambahan miseliogenik (1) dan perkecambahan karpogenik (2). Gambar diadaptasi dari Volk dan Leonard (1990).

Kultur murni dan bibit induk

Kultur murni jamur morel tumbuh dengan baik pada media PDA, dan telah disubkultur sebanyak 4 kali (kultur 1 dari Desember 2016 ke Januari 2017, kultur 2 dari Januari ke Februari 2017, kultur 3 dari Februari ke Maret 2017, dan kultur 4 dari Maret 2017 hingga persiapan F2). Pada media PDA di cawan Petri, terlihat miselia dengan hifa berwarna putih dan bintil-bintil sklerotia pun dapat ditemukan (Gambar 4a). Setelah melewati proses subkultur ke media F2, nampak sklerotia terlihat bermunculan di dalam media bibit induk dalam jumlah banyak pada 1 bulan setelah subkultur (Gambar 4b).



Gambar 4a-b. Pertumbuhan miselia jamur morel pada kultur murni menggunakan media PDA (a), dan pada kultur bibit induk menggunakan media kapuk (b). Tampak pada permukaan miselia terdapat bintil-bintil sklerotia jamur.

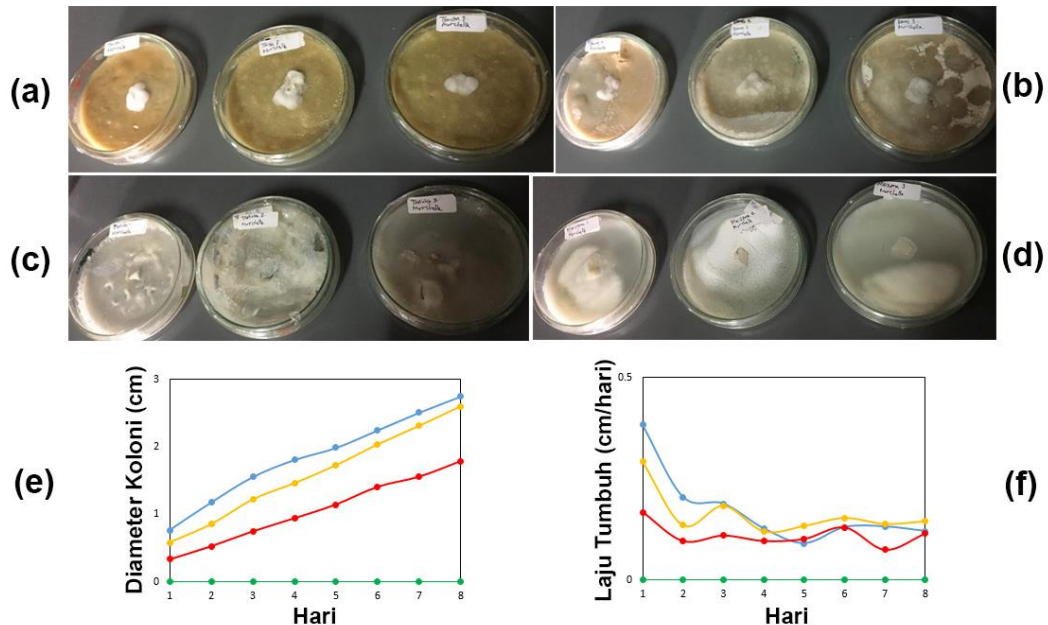
Pertumbuhan pada media karbohidrat

Pertumbuhan hasil subkultur media kultur murni ke media karbohidrat (tepung) menunjukkan adanya variasi respons pertumbuhan dari miselia jamur morel terhadap tepung yang berbeda. Pertumbuhan pada media tepung terigu (Gambar 5a) terlihat paling baik, yang ditandai dengan pertambahan diameter paling besar dari awal (Gambar 5e, garis biru). Pertumbuhan terbaik kedua adalah pada media tepung beras (Gambar 5b dan 5e, garis oranye), lalu tepung maizena (Gambar 5d dan 5e, garis merah), dan yang paling buruk adalah pada tepung tapioka (Gambar 5c dan 5e, garis hijau).

Dari sisi laju pertumbuhan (Gambar 5f), nampak pertumbuhan tercepat terjadi pada tahap awal (dari hari ke-0 ke hari ke-1) pertumbuhan, kemudian semua kultur tumbuh pada laju yang cenderung sama, kecuali pada kultur di media tepung tapioka (Gambar 5f, garis hijau). Meskipun diperoleh pertumbuhan pada ketiga media tepung (terigu, beras, dan maizena), tidak ada satupun sklerotia yang muncul layaknya di media kultur murni yang menggunakan agar kentang dekstrosa. Sklerotia jamur adalah agregat miselia yang digunakan jamur untuk menyimpan cadangan nutrisi (Smith *et al.*, 2015), yang berperan dalam melindungi jaringan jamur dari kondisi lingkungan yang tidak memadai (Volk & Leonard, 1989). Dalam percobaan optimasi menggunakan media pati ini, belum dijumpai sklerotia pada miselia morel yang tumbuh dan hal ini kemungkinan karena usia tumbuh yang masih terlalu singkat (8 hari, sementara pada kultur murni sudah mencapai 1 bulan).

Tepung terigu memiliki kandungan protein gluten selain kandungan patinya (Alvarenga *et al.*, 2011), dan kandungan protein yang tinggi pada tepung terigu inilah yang diduga berkontribusi atas pertumbuhan pesat miselium jamur morel. Tepung beras sebagai media terbaik kedua pernah dilaporkan dalam studi oleh Biswas & Layak (2014) untuk menjadi tambahan media pada kultur jamur merang (*Volvariella volvacea* (Bull.) Singer), yang artinya tepung beras bisa menjadi media suplemen pada jamur. Kendala pada media tepung beras ini adalah adanya dehidrasi pada media yang mengganggu pertumbuhan. Kendala

inhibisi akibat dehidrasi serupa yang dijumpai pada tepung beras terlihat lebih intensif di media tepung maizena, dimana miselia hanya terlihat tumbuh baik pada bagian yang masih dehidrasi. Pada media tepung tapioka, media tampak padat seperti gel, terhidrasi, namun pertumbuhan tidak terjadi sama sekali. Belum diketahui mengapa miselia tidak dapat tumbuh di media tepung tapioka.



Gambar 5a-f Pertumbuhan hari ke-2 pada media tepung terigu (a), beras (b), tapioka (c), dan maizena (d). Grafik: Perubahan diameter koloni miselium selama delapan hari pengamatan (e) dan laju tumbuh miselia harian (f). Keterangan grafik: Terigu (biru), beras (oranye), tapioka (hijau), dan maizena (merah).

Pertumbuhan pada media kompos

Setelah satu bulan, tidak ada tanda pertumbuhan sklerotia atau miselia pada media kompos setelah inokulasi dari bibit induk. Meski kelembaban terjaga, nampak tidak ada perubahan signifikan pada media kompos dalam baglog. Ada kemungkinan ketidakcocokan antara jamur dengan kandungan di media, atau peningkatan suhu dan berkurangnya porositas kompos di dalam baglog (sebagaimana Liu *et al.*, (2017) menyebutkan morel perlu tumbuh pada suhu di bawah 20°C dan pada tanah yang berpori). Hal ini perlu ditelusuri lagi di penelitian mendatang. Sangat disarankan melakukan optimasi media tumbuh dalam skala kecil terlebih dahulu untuk menguji kecocokan media dengan pertumbuhan jamur sehingga pengujian bisa berjalan dengan efisien dari sisi bahan dan biaya, mengingat dalam studi ini pengujian langsung dilakukan pada media tanah kompos ukuran baglog yang agak besar.

Prospek penelitian dan budidaya

Jamur morel memiliki prospek yang baik untuk dibudidayakan di Indonesia karena kandungan gizinya yang bagus. Karena memiliki nilai kuliner sangat tinggi, tepatnya kedua setelah jamur truffle (kelas Ascomycota, bangsa Pezizales, suku Tuberaceae, marga *Tuber*) (jamur truffle putih Italia (USD 2200-4800 per kg atau IDR 31,8 juta – 69,3 juta per kg)) secara global (data: Restaurant.org tahun 2012) dan menggantikan posisi jamur kulat pelawan (*Heimioporus* sp.) endemik di hutan pelawan (*Tristaniopsis merguensis* (Griff.) Peter G. Wilson & J.T. Waterh. provinsi Bangka-Belitung secara nasional yang memiliki nilai jual IDR 1,5 juta per kg (data: Tokopedia.org, akses 10 Maret 2021), jamur morel ini berpotensi memiliki nilai ekspor yang baik.

Di Tiongkok, budidaya morel telah berhasil dilakukan pada kawasan budidaya mencapai 1600 hektar pada tahun 2016, dan pada beberapa jenis morel, yaitu *M. rufobrunnea*

Guzman & F. Tapia, *Morchella importuna* M.Kuo, O'Donnell & T.J.Volk, *Morchella sextelata* M.Kuo, dan *M. eximia* Boud. (Liu *et al.*, 2017). Pernah disebutkan keberhasilan kultur morel *M. esculenta* (sama dengan di penelitian ini) di laboratorium, namun media yang digunakan tidak disebutkan (Owen, 1982). Penelitian lebih lanjut untuk mempelajari aspek biologi dan propagasi jamur ini sangat perlu dilakukan pula untuk mempermudah upaya budidaya di masa depan dan sebagai upaya edukasi atas potensi jamur liar di Indonesia.

Berdasarkan hasil, dapat disimpulkan bahwa jamur morel dalam percobaan yang dilakukan telah berhasil ditumbuhkan dan membentuk sklerotia pada kultur murni pada media PDA dan pada media bibit induk. Akan tetapi, karena belum berhasilnya upaya kultur pada media tumbuh berupa tanah kompos, perlu dilakukan optimasi dan penelitian lebih lanjut lagi sebagai wujud awal persiapan budidaya di masa depan. Hasil uji pertumbuhan pada media karbohidrat menunjukkan bahwa miselia jamur morel tumbuh baik pada sumber karbohidrat berupa tepung terigu, lalu tepung beras, dan tepung maizena.

Ucapan Terimakasih

Penulis mengungkapkan terima kasih kepada Bapak Tedy Darmawan selaku teknisi dari Laboratorium Mikrobiologi, Pusat Penelitian Biosains dan Bioteknologi, Gedung Pusat Antar Universitas (PAU), Institut Teknologi Bandung yang turut memberikan bantuan dan arahan dalam penelitian yang berjalan.

Pustaka

- Alvarenga, N.B., Lidon, C.F., Belga, E., Motrena, P., Guerreiro, S., Carvalho, M.J. & Canada, J. (2011). Characterization of gluten-free bread prepared from maize, rice and tapioca flours using the hydrocolloid seaweed agar-agar. *Recent Research in Science and Technology*, 3(8), 64–68.
- Balai TN Gunung Rinjani. (2021). Morel, jamur termahal di dunia ini ada di Rinjani. <http://ksdae.menlhk.go.id/berita/1290/morel,-jamur-termahal-di-dunia-ini-ada-di-rinjani.html>. Diakses tanggal 9 Maret 2021.
- Biswas, M.K. & Layak, M. (2014) Techniques for increasing the biological efficiency of paddy straw mushroom (*Volvariella volvacea*) in eastern India. *Food Science and Technology*, 2(4), 52–57. doi: 10.13189/fst.2014.020402.
- Buchanan, P.K. & May, T.W. (2003). Conservation of New Zealand and Australian fungi. *New Zealand Journal of Botany*, 41, 407–421. doi: 10.1080/0028825X.2003.9512859.
- Bulam, S., Üstün, N.Ş. & Peksen, A. (2018). True morel (*Morchella* spp.) mushroom in Turkey. *Proceedings of the Conference International Eurasian Congress on Natural Nutrition and Healthy Life, 2018*, 12–15. Disampaikan pada Conference International Eurasian Congress on Natural Nutrition and Healthy Life, Ankara, Turkey 12-15 Juli 2018.
- Buscot, F. & Kottke, I. (1990) The association of *Morchella rotunda* (Pers.) Boudier with roots of *Picea abies* (L.) Karst. *New Phytologist*, 116, 425–430. doi: 10.1111/j.1469-8137.1990.tb00528.x.
- Buscot, F. (1993). Synthesis of two types of association between *Morchella esculenta* and *Picea abies* under controlled culture conditions. *Journal of Plant Physiology*, 141(1), 12–17. doi: 10.1016/S0176-1617(11)80845-X.
- Buscot, F. (1994). Ectomycorrhizal types and endobacteria associated with ectomycorrhizas of *Morchella elata* (Fr.) Boudier with *Picea abies* (L.) Karst. *Mycorrhiza*, 4, 223–232.
- Cappuccino, J.G. & Sherman, N. (2014). *Microbiology: A Laboratory Manual* (10th edition). Pearson Education Inc.

- Devkota, S. (2008). Distribution and status of highland mushrooms: a study from Dolpa, Nepal. *Journal of Natural History Museum*, 23, 51–59.
- Du, X.H., Zhao, Q., O'Donnell, K., Rooney, A.P. & Yang, Z.L. (2012). Multigene molecular phylogenetics reveals true morels (*Morchella*) are especially species-rich in China. *Fungal Genetics and Biology*, 49(6), 455–469. doi: 10.1016/j.fgb.2012.03.006
- Du, X-H., Wu, D-M., He, G-Q., Wei, W., Xu, N. & Li, T-L. (2019). Six new species and two new records of *Morchella* in China using phylogenetic and morphological analyses. *Mycologia*, 111(5), 857–870. doi: 10.1080/00275514.2019.1640012.
- Fungi Ally. (2021). How to Grow Morel Mushrooms: A Step-by-Step Process for You. <https://www.fungi ally.com/blogs/growing-mushrooms/how-to-grow-morel-mushrooms>. Diakses tanggal 9 Maret 2021.
- He, S., Zhao, K., Ma, L., Yang, J. & Chang, Y. (2018). Effects of different cultivation material formulas on the growth and quality of *Morchella* spp. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 25(4), 719–723. doi: 10.1016/j.sjbs.2017.11.021.
- Kuo, M., Dewsbury, D.R., O'Donnell, K., Carter, M.C., Rehner, S.A., Moore, J.D., Moncalvo, J.M., Canfield, S.A., Stephenson, S.L., Methven, A.S. & Volk, T.J. (2012). Taxonomic revision of true morels (*Morchella*) in Canada and the United States. *Mycologia*, 104(5), 1159–1177. doi: 10.3852/11-375.
- Liu, Q., Ma, H., Zhang, Y. & Dong, C. (2017). Artificial cultivation of true morels: current state, issues and perspectives. *Critical Reviews in Biotechnology*, 38(2), 259–271. doi: 10.1080/07388551.2017.1333082.
- Mycopia. (2017). Cultivation of Morel Mushroom. <https://www.mycopia.com/blog/2017-05/01/cultivation-of-morel-mushrooms>. Diakses tanggal 9 Maret 2021.
- Ower, R. (1982). Notes on the development of the morel ascocarp: *Morchella esculenta*. *Mycologia*, 74(1), 142–144.
- Paul, N., Slathia, P.S., Vaid, A. & Kumar, R. (2018). Traditional Knowledge of Guddi, *Morchella esculenta* (Ascomycetes), in Doda District, Jammu and Kashmir, India. *International Journal of Medicinal Mushrooms*, 20(5), 445–450. doi: 10.1615/IntJMedMushrooms.2018025995.
- Pusat Unggulan IPTEK. 2019 – Puslitbang Hutan berhasil kembangkan teknik budi daya jamur morel. https://pui.ristekbrin.go.id/index.php/news/news_detail/pRl9qzX. Diakses tanggal 9 Maret 2021.
- Richard, F., Bellanger, J-M., Clowez, P., Hansen, K., O'Donnell, K., Urban, A., Sauve, M., Courtecuisse, R. & Moreau, P.A. (2014). True morels (*Morchella*, Pezizales) of Europe and North America: evolutionary relationships inferred from multilocus data and a unified taxonomy. *Mycologia*, 107(2), 359–382. doi: 10.3852/14-166.
- Smith, M.E., Henkel, T.W. & Rollins, J.A. (2015). How many fungi make sclerotia? *Fungal Ecology*, 13, 211–220. doi: 10.1016/j.funeco.2014.08.010.
- Volk, T.J. & Leonard, T.J. (1989). Physiological and environmental studies of sclerotium formation and maturation in isolates of *Morchella crassipes*. *Applied and Environmental Microbiology*, 55(12), 3095–3100. doi: 10.1128/aem.55.12.3095-3100.1989.
- Volk, T.J. & Leonard, T.J. (1990). Cytology of the life cycle of *Morchella*. *Mycological Research*, 94(3), 399–406. doi: 10.1016/S0953-7562(09)80365-1.